Lane Medical Libra
1934

Aus der Universitäts-Kinderklinik zu Gießen (Leiter: Professor Dr. Duken)

Beiträge zum Verhalten des Blutzuckerspiegels bei Säuglingen (und Kleinkindern)

Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
bei der Medizinischen Fakultät
der Hessischen Ludwigs-Universität
zu Gießen

eingereicht von
Karoline Lucius
geboren in Gießen

Gießen 1934

von Münchowsche Universitäts-Druckerei Otto Kindt G. m. b. H.

Referent: Privatdozent, Oberarzt Dr. Paul Frick.

Eine große Reihe von Untersuchungen liegt in der pädiatrischen Literatur vor, die es ermöglichen, einen tieferen Einblick in die komplizierten Vorgänge des intermediären Kohlehydratstoffwechsels beim Säugling und Kleinkind zu gewinnen. Im Mittelpunkt des Interesses bei allen Untersuchungen steht der Blutzuckerspiegel und seine Schwankungen unter physiologischen und pathologischen Bedingungen.

Meine eigenen Untersuchungen erstrecken sich auf 50 Säuglinge und Kleinkinder. Als Untersuchungsmethode wählte ich die Bangsche Mikrobestimmung.

Zunächst interessierte mich der Blutzuckernüchternwert des ernährungsgesunden und ernährungsgestörten Säuglings. Über den Begriff „Nüchternwert" ist viel gestritten worden. Man hat gefunden, daß nach 3—4stündiger Nahrungskarenzzeit der Ausgangswert wieder erreicht ist, und daß nach längerer Karenzzeit bereits eine Hypoglykaemie (d. h. ein Wert, der unterhalb dieses sogenannten Nüchternwertes liegt) auftritt (*Rumpf, Schönfeld, Lindberg, Mogwitz, Schiff und Choremis*). Diese Feststellung berechtigt dazu, eine 4stündige Nahrungskarenzzeit praktisch dem Nüchternwert des Säuglings gleichzusetzen. Man wird hier jedoch besser von einem relativen Nüchternwert sprechen, um von diesem den Nüchternwert, d. h. der nach der längeren Nachtpause bestimmt wird, abzugrenzen. Ich untersuchte 25 ernährungsgesunde Säuglinge hinsichtlich des relativen Nüchternwertes und fand als Mittel einen Wert von 0,0824%. Der relative Nüchternwert für das Kleinkind ergab aus Untersuchungen von 4 Kindern einen Wert von 0,095%, der Nüchternwert nach Nachtpause betrug aus fünf untersuchten Fällen berechnet 0,0923%. Nach *Rumpf* beträgt der Nüchternwert für das Kleinkind im Mittel 0,083%, höchster Wert 0,090%. Je älter das Individuum, desto höher der Blutzucker. Meine Werte können diesen Satz bestätigen. *Cobliner* fand als Säuglingsblutzuckerwert für das erste Lebensjahr 0,0119%, *Götzky* 0,095%, *Bing* und *Windelöw* 0,103%, die auch mit Erwachsenennüchternwerten gut übereinstimmen. Die beiden letzten Forscher haben schon darauf hingewiesen, daß die hohen Werte *Cobliners* auf alimentäre Hyper-

glykaemie zurückzuführen sind *(Lindberg)*. In der neuesten Auflage von *Czerny-Keller* werden die tiefsten Nüchternwerte beim Säugling mit 0,03%, die höchsten mit 0,139% angegeben. Nach *Rumpf* liegt der wahrscheinlichste Wert bei 0,8—0,9%. Erhöhte bzw. relativ hohe Nüchternwerte fand ich bei Kindern mit exsudativer Diathese: Bei einem Kind 0,134% und 0,094%, bei einem zweiten 0,125% und 0,0985%, bei einem dritten Kind allerdings nur 0,815%. *Mogwitz* stellte bei der exsudativen Diathese hohe Werte fest, *Cobliner* fand solche von 0,15%, 0,225%. Nach *Lindberg* besteht beim exsudativen Säugling keine an die Konstitutionsanomalie als solche gebundene Hyperglykaemie, *Lindberg* findet vielmehr gewöhnliche Werte, dagegen im Eruptionsstadium eine deutliche Hyperglykaemie. Bei einer schweren Ernährungsstörung fand ich einen aborm tiefen Nüchternwert von 0,0045%. Die Nahrung bestand seit einem Tag ausschließlich in saccharingesüßtem Tee. Es handelt sich also zweifelsfrei um eine Hungerhypoglykaemie. Bei den leichteren Formen von Ernährungsstörungen fand ich im allgemeinen keine Abweichungen von der Norm, nur in einem Falle einen Wert von 0,0925%. Bei einer Absetzungsdyspepsie ergab sich der Nüchternwert zu 0,0825%; bei einem nervösen Spucker fiel die verhältnismäßig große Differenz der Nüchternwertsbestimmung auf, die bei dem ersten in 8-, bei dem zweiten in 4tägigen Pausen vorgenommen wurden. Ich möchte hier auf *R. Freise* hinweisen, der in größeren Schwankungen im Blutzuckerspiegel nervöse Einflüsse mitverantwortlich macht. Die Werte betrugen bei dem ersten 2 Monate alten Kind 0,050%—0,077%—0,0835%; bei dem zweiten 4 Monate alten Kind 0,087%—0,014%. — Nach *Cobliner* treten bei Dyspepsien auch keine erhöhten Werte auf, in gleicher Weise verhalten sich die Werte bei der Intoxikation, sie sind fast gleich hoch im Reparations- und im akuten Stadium. Tritt trotzdem Zucker im Urin auf, so erklärt *Cobliner* dies dadurch, daß die Niere sofort den Zucker, der durch die geschädigte Darmwand in die Zirkulation gelangt, ausscheidet, und so den Blutzuckergehalt auf normalen Werten erhält. Bei der Dekomposition = Atrophikern treten jedoch viel niedrigere Werte als beim Erwachsenen auf. Mit fortschreitender Besserung des Krankheitszustandes kommt es jedoch zu einem Ansteigen des Blutzuckerspiegels. Man versuchte dieses Verhalten verschieden zu erklären. Einerseits machte man die Leberschädigung bei den Atrophikern verantwortlich, andererseits hielt man den erniedrigten Blutzuckerwert für den Ausdruck für Verminderung des Gesamt-, insbesondere des Kohlehydratumsatzes im atrophischen Säuglings-

organismus. Die Hypoglykaemie, die von *Mogwitz, Bing* und *Windelöw* beim Atrophiker gefunden wurde, möchte *R. Freise* als alimentär bedingt ansehen, da sie auch während des Reparationsstadiums wieder verschwindet.

Bei 8 Säuglingen habe ich vor 3 verschiedenen Tagesmahlzeiten jeweils den relativen Nüchternwert bestimmt, um festzustellen, ob der Blutzucker Tagesschwankungen unterliegt. Ich kam zu folgenden Ergebnissen, die ich am besten in einer Tabelle wiedergebe. Es sind vor jeder relativen Nüchternwertsbestimmung Art und Menge der zuletzt verabfolgten Mahlzeit angegeben. Aus der Tabelle ergibt sich folgendes: In 3 Fällen besteht der höchste relative Nüchternwert um 7 Uhr, um 11 Uhr und um 15 Uhr liegt er erheblich tiefer mit Ausnahme von Fall Fa., wo der 15 Uhr-Wert wieder etwas höher liegt. In 3 Fällen finden wir das entgegengesetzte Verhalten, d. h. der 7 Uhr-Nüchternwert liegt am tiefsten, die 11 Uhr- und 15 Uhr-Werte liegen wesentlich höher. In nur 2 Fällen (Re. und Ho.) zeigen die Werte praktisch keine Differenz.

Meine weiteren Untersuchungen galten der Resorption reiner Kohlehydrate von Seiten des Säuglingsorganismus. Ich gab als Versuchsnahrung Tee + 10% Traubenzucker, in den meisten Fällen in einer Menge von 100 g. Zunächst entnahm ich nüchtern, dann 10', 20', 30', 60', 90' und 180' nach der Versuchsmahlzeit und bestimmte nach der Bangschen Methode die Blutzuckerwerte. — Ich lasse die untersuchten Fälle einzeln folgen mit den entsprechenden, mir wichtig erscheinenden Anmerkungen in der Krankengeschichte. Als Blutzuckerwert gebe ich immer den Mittelwert von zwei Parallelversuchen an.

Fall I. Kind S. ♀ 11 Mon. alt Pyurie.
Versuchsnahrung: 100 g Tee + 10% Traubenzucker.
Kind in Rekonvaleszenz. Jedoch noch deutlicher Urinbefund vorhanden. Temp. 36,4.

nüchtern	0,1035
10' n. d. M.	0,106
20' n. d. M.	0,115
30' n. d. M.	0,098
60' n. d. M.	0,073
90' n. d. M.	0,1225
180' n. d. M.	0,094

Wir finden demnach einen relativ hohen Nüchternwert, einen langsamen Anstieg bis 20' nach der Mahlzeit, alsdann ein sofortiges Absinken weit unter den Nüchternwert innerhalb der fol-

Tabelle über Tagesblutzuckerschwankungen.

Kind	Alter	Diagnose	Nahrung 4h	N. W. 7h	Nahrung 7h	N. W. 11h	Nahrung 11h	N. W. 15h
Re.	5 Mon.		150 g H. A.	0,047	150 g F. M. + 5% N. Z. + 2% Pl.	0,046	150 g ½ M. + 5% K. Z.	0,0485
Schm.	6 Mon.	Ekzem	200 g ½ M.	0,0815	200 g ½ M. + 3% N. Z.	0,035	200 g Gemüse	0,0205
Schm.	8 Mon.	Ekzem	200 g ½ M. + 3% K. Z.	0,0985	200 g ½ M. + 3% K. Z.	0,049	200 g Gemüse	0,0215
Wa.	2 Mon.	nervöser Spucker	160 g H. A. + 2% Md. + 7% N. Z.	0,0835	160 g ½ M. + 2% Pl. + 3% N. Z.	0,097	160 g H. A. + 2% Md. + 7% N. Z.	0,126
Str.	2 Mon.	Dystrophie	100 g V. M. + 5% R. S. + 5% N. Z.	0,0345	100 g V. M. + 5% R. S. + 5% N. Z.	0,065	100 g V. M. + 5% R. S. + 5% N. Z.	0,125
Fi.	3½ Mon.	Ekzem	180 g ½ M. + 3% N. Z.	0,094	180 g ½ M. + 3% N. Z.	0,1125	180 g ½ M. + 3% N. Z.	0,119
Fä.	5 Mon.	Hypertonie	120 g V. M. Reisschleim	0,1145	120 g V. M. Reisschleim	0,068	150 g Gemüse	0,072
Ro.	19 Mon.	Verbrennung	·/.	0,068	5 Zwiebäcke 100 g V. M. + 2 Teel. Z.	0,0635	200 g Gemüse + Kartoffelbrei	0,066

genden 40′, um dann in einer zweiten Zacke wieder auf 0,1125 hochzuschnellen und nach weiteren 90′ bis auf einen Punkt unterhalb des Ausgangswertes zurückzugehen. Eine gewisse Ähnlichkeit im Charakter der Kurve finden wir bei

Fall II wieder. Kind H. ♀ 9 Mon. alt, Pyurie.
Versuchsnahrung: 60 g Tee + 10% Traubenzucker.
Schwerkrankes Kind, nimmt nur ungern die angebotene Nahrung. Schläft viel. Temp. 38,2.

nüchtern	0,0235
10′ n. d. M.	0,0245
20′ n. d. M.	0,0435
30′ n. d. M.	0,039
60′ n. d. M.	0,0047
90′ n. d. M.	0,0165
180′ n. d. M.	0,0115

Der Nüchternwert liegt außerordentlich tief, nach 20′ ein langsamer Anstieg, dem dann innerhalb der folgenden 10′ bereits wieder ein geringes Absinken folgt. Nach weiteren 30′ fällt die Kurve fast bis zum Nullpunkt ab, um in der nächsten halben Stunde eine kleine zweite Zacke, die jedoch unter dem Nüchternwert bleibt, aufzuweisen; nach 180′ nach der Mahlzeit finden wir einen Wert, der nur wenig tiefer liegt als der vorherige. —

Die Ähnlichkeit beider Kurven liegt in ihrem langsamen Anstieg, dem 1. Gipfel bei 20′ nach der Mahlzeit, dem folgenden Absinken bis unter den Nüchternwert und dem Auftreten eines 2. Gipfels bei 90′ nach der Mahlzeit, der in Fall I jedoch einen ganz erheblichen Anstieg bis viel über den Nüchternwert, ja selbst über den 1. Gipfel hinaus darstellt, in Fall II hingegen sich nur als eine geringe Nachschwankung geltend macht.

Fall III. Kind U. ♀ $8^1/_2$ Mon. alt, Pyurie.
Versuchsnahrung: 115 g Tee + 10% Traubenzucker.
Schwerkrankes Kind, liegt unruhig im Bettchen, schreit öfters und nimmt die Versuchsnahrung sehr schwer (Fütterung dauert 20′). Blutentnahme sehr schwierig, so daß die Blutentnahmen zuerst unmittelbar aufeinanderfolgen.

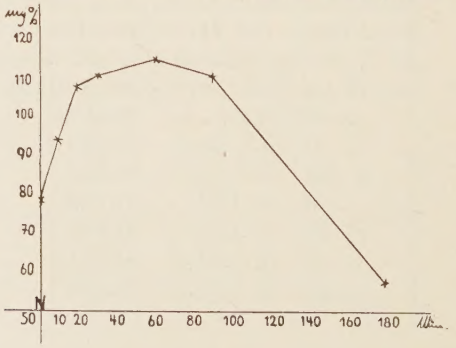
nüchtern	0,1025
10′ n. d. M.	0,142
20′ n. d. M.	0,130
30′ n. d. M.	0,132
60′ n. d. M.	0,138
90′ n. d. M.	0,151
180′ n. d. M.	0,123

Der Nüchternwert liegt ähnlich Fall I recht hoch, zeigt aber dann einen raschen und hohen Anstieg mit einem nachfolgenden geringen Abstieg, dem sich aber sofort wieder ein langsamer 2. Anstieg anschließt, der sich über eine Zeit von 70′ erstreckt. Auch hier wieder ein 2. Gipfel, der den ersten um einige Striche überragt, dann ein Zurückgehen nach weiteren 90′, ohne aber den Ausgangswert wieder zu erreichen. — Charakteristisch für diese Kurve ist, daß sich die Werte alle weit oberhalb des Nüchternwertes bewegen, und zum Teil nur geringfügige Schwankungen aufweisen.

Fall IV. Kind W. ♂ 2 Mon. alt, nervöser Spucker.
Versuchsnahrung: 100 g Tee + 10% Traubenzucker.
Praktisch gesundes Kind, schreit sehr viel eigentümlich schrill. Hypertoniker.

nüchtern	0,077
10′ n. d. M.	0,0935
20′ n. d. M.	0,108
30′ n. d. M.	0,1105
60′ n. d. M.	0,115
90′ n. d. M.	0,111
180′ n. d. M.	0,058

Von einem Nüchternwert ausgehend, der durchaus der Norm entspricht, erhebt sich die Kurve gleichmäßig ansteigend auf 0,108, steigt innerhalb der nächsten 40′ nur wenig höher, sinkt in den folgenden 30′ bereits wieder ab und zeigt nach Ablauf der 180′ einen rapiden Abfall bis weit unter den Nüchternwert. — Im Ganzen betrachtet, haben wir eine Kurve vor uns, die von den oben beschriebenen insofern wesentlich abweicht, als keine 2. Zacke beobachtet wurde. Die Lage der meisten Werte oberhalb des Nüchternwertes hat sie mit der Kurve des Falles III gemein. *Nassau* und *Schafferstein* zeigen einen solchen Verlauf als Typus der „Normalkurve", was sicher nicht den Tatsachen entspricht.



Fall V. Kind Pf. ♂ $5^1/_2$ Mon. alt, Spasmophilie.
Versuchsnahrung: 100 g Tee + 10% Traubenzucker.
Gestern Mittag Temp. 40,5, heute Morgen Abfall der Temp., leidliches Allgemeinbefinden.

nüchtern	0,097
10′ n. d. M.	0,083
20′ n. d. M.	0,0935
30′ n. d. M.	0,087
60′ n. d. M.	0,1145
90′ n. d. M.	0,081
180′ n. d. M.	0,099

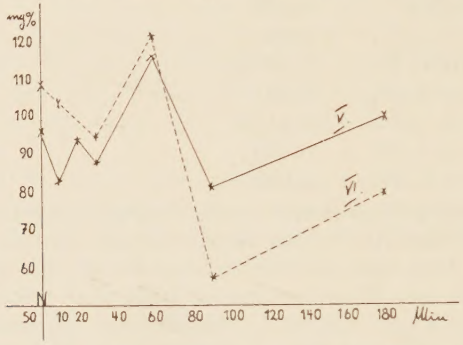
Der Nüchternwert liegt etwas hoch. Auffallend ist hier ein sofortiges Absinken der Kurve im Anschluß an die Mahlzeit. In den folgenden 20′ tritt eine leichte Schwankung auf, die sich immer noch unterhalb des Nüchternwertes hält und erst nach weiteren 30′ einen deutlichen Gipfel oberhalb des Nüchternwertes aufweist. In einem wiederholten Zeitraum von 30′ sinkt die Kurve wieder unter den Nüchternwert und zeigt innerhalb der letzten 90′ einen allmählichen Anstieg bis etwas über den Ausgangswert. — Bezeichnend für diese Kurve sind die negativen Zacken hinsichtlich des Nüchternwertes zu Beginn und der Schlußanstieg innerhalb der letzten 90′: Im Ganzen betrachtet eine Umkehr der Kurve von Fall II.

Fall VI. Kind Sch. ♂ 5 Mon. alt, Spasmophilie.
Versuchsnahrung: 100 g Tee + 10% Traubenzucker.
Vergnügtes Kind, sehr unruhig. Temp. 36,3.

nüchtern	0,108
10′ n. d. M.	0,1035
20′ n. d. M.	0,092
30′ n. d. M.	0,0945
60′ n. d. M.	0,121
90′ n. d. M.	0,057
180′ n. d. M.	0,0795

Wir finden in diesem Falle einen erhöhten Nüchternwert. In ihrem weiteren Verlauf zeigt die Kurve auch wieder zunächst ein Absinken unter den Nüchternwert, das auch weiterhin zunimmt. Erst nach 60′ ist der Gipfel mit 0,121 erreicht, der in weiteren 30′ von einem tiefen Absturz gefolgt wird, von welchem sich die Kurve in den letzten 20′ kaum wieder erhebt. — In den letzten beiden Spasmophiliekurven sind weitgehende Ähnlichkeiten zu finden: das unmittelbare Absinken unter den Nüchternwert zu Beginn, das Verweilen auf diesem Niveau in mehr

oder weniger ausgesprochenen Schwankungen, der verhältnismäßig niedere Gipfel bei 60′ n. d. M. und der geringe Endanstieg, der allerdings in seiner Lage zum Nüchternwert in Fall V einen positiven, in Fall VI einen negativen Wert erreicht.



Einen besonders eigenartigen Verlauf der Blutzuckerkurve zeigt uns

Fall VII. Kind W. ♂ $4^1/_2$ Mon. alt, Ekzem.

Versuchsnahrung: 100 g Tee + 20% Traubenzucker.

nüchtern	0,115
10′ n. d. M.	0,095
20′ n. d. M.	0,115
30′ n. d. M.	0,1085
60′ n. d. M.	0,0955
90′ n. d. M.	0,1125
180′ n. d. M.	0,067

Nach einem hohen Nüchternwert fällt die Kurve zunächst ab, erreicht in den folgenden 20′ wieder den Nüchternwert, hierauf folgt ein wiederholter Abfall auf den erstmaligen Tiefpunkt, nach 90′ nach der Mahlzeit steht die Kurve praktisch wieder auf dem Ausgangswert und fällt nach den weiteren 90′ wieder tief ab auf die Höhe eines normalen Nüchternwertes. — Auffallend an dieser Kurve ist das gleichmäßige Schwanken unterhalb des Nüchternwertes. Der Organismus beantwortet die Dextrosegabe nicht mit einem entsprechenden Anstieg des Blutzuckers über den Nüchternwert, wie das physiologischerweise der Fall sein müßte.

Fall VIII. Kind Sch. ♀ 6 Mon. alt, Tuberkulose.

Versuchsnahrung: 100 g Tee + 10% Traubenzucker.

Vergnügtes freundliches Kind.

nüchtern	0,071
10′ n. d. M.	0,103

20′ n. d. M.	0,094
30′ n. d. M.	0,0685
60′ n. d. M.	0,0845
90′ n. d. M.	0,0675
180′ n. d. M.	0,051

Nach einem normalen Durchschnittswert erfolgt bereits nach 10′ ein sehr deutlicher Anstieg; nachdem innerhalb der folgenden 20′ ein Abstieg etwa auf den Ausgangswert erfolgt ist, verläuft die Kurve in einer 2. schwächeren Zacke, die wieder bei 60′ n. d. M. ihren Gipfel erreicht hat, weiter und ist nach Ablauf der 180′ bei 0,051, also weit unterhalb des Nüchternwertes angelangt.

Nun komme ich zu dem letzten Fall dieser Gruppe. Hinsichtlich der Versuchsnahrung besteht hier ein geringer Unterschied in der Zusammensetzung gegenüber den oben beschriebenen Fällen. Es wurden nur 5% Traubenzucker der Teenahrung beigegeben.

Fall IX. Kind D. ♂ 6½ Mon. alt, Bronchitis, Anaemie.
Versuchsnahrung: 100 g Tee + 5% Traubenzucker.
Sehr ruhiges freundliches Kind, trinkt schlecht.

nüchtern	0,0595
10′ n. d. M.	0,0625
20′ n. d. M.	0,107
30′ n. d. M.	0,1095
60′ n. d. M.	0,042
90′ n. d. M.	0,0485
180′ n. d. M.	0,0275

Auf einen etwas niedrigen Nüchternwert erfolgt zunächst langsam, dann sehr rasch ein hoher Anstieg; auf dem so erreichten Gipfel verharrt die Kurve in den weiteren 10′, fällt dann aber innerhalb 30′ steil unter den Nüchternwert ab, zeigt nochmals eine sehr geringe Nachschwankung, um dann noch tiefer abzusinken.

Fall X. Kind S. ♀ 1¾ Jahr alt, Pyurie.
Versuchsnahrung: 100 g Tee + 10% Traubenzucker.
Schwerkrankes Kind, unruhig. Temp. 39,8. Bekommt Tee und Traubenzucker als einzige Nahrung.

nüchtern	0,097
10′ n. d. M.	0,0715
20′ n. d. M.	0,114
30′ n. d. M.	0,100
60′ n. d. M.	0,052

90′ n. d. M. 0,1082
180′ n. d. M. 0,0565

Innerhalb der ersten 10′ zeigt die Kurve auch wieder einen Abfall unter den Nüchternwert, dem dann in weiteren 10′ ein nicht zu hoher 1. Gipfel folgt; die folgenden 40′ zeigen ein tiefes Absinken unter den Ausgangswert. Nach Ablauf von weiteren 30′ finden wir einen 2. fast ebenso hohen Gipfel wie nach 20′, darauf einen langsamen Abstieg während der letzten 90′. — Diese Kurve ist ausgezeichnet durch ihre ausgeprägten tiefen Abfälle und den verhältnismäßig geringen Anstieg über den Nüchternwert. Der hier beschriebene Fall kann nicht als Vergleichsfall zu den bisher angeführten gebracht werden, da es sich um ein schwerkrankes Kind handelt. —

Nachdem ich in der oben beschriebenen Weise den Ablauf der alimentären Blutzuckerkurve bei Verabreichung eines Kohlehydrates und zwar der Dextrose studiert hatte, habe ich mich entsprechenden Untersuchungen bei Darreichung von mindestens zwei Kohlehydraten zugewandt, d. h. ich habe den Blutzuckerspiegel in kurzen Zeitabständen beim gesunden Säugling und Kleinkind nach normaler Durchschnittsmahlzeit, also bei kalorienausreichender Nahrung bestimmt. Es sind mir hierüber keine Angaben in der Literatur geworden. In einer Anzahl von Fällen bestimmte ich den relativen Nüchternwert zweimal täglich unter denselben Nahrungsbedingungen; d. h. z. B. das Kind bekommt um 4 Uhr: 200 g $^2/_3$ M. + 2% K.Z., ich bestimme den 1. relativen Nüchternwert um 7.45 Uhr. Um 15 Uhr bekommt das Kind wiederum 200 g $^2/_3$ M. + 2% K.Z. Ich bestimme den 2. relativen Nüchternwert um 18.45 Uhr. Demgemäß werde ich die verschiedenen Nüchternwerte mit N_1 und N_2 bezeichnen. Wo näher angegeben ist, ist die Vieruhrmahlzeit die Versuchsmahlzeit und die Nachmittagsmahlzeit qualitativ und quantitativ gleich.

In gleichen Zeitabständen wie oben untersuchte ich den Blutzucker zunächst bei Verabreichung von

$^2/_3$ Milch + 2% Kochzucker.

Fall 1. Kind Sch. ♀ 6 Mon. alt, Tbc. (Primärinfiltrat links). Vergnügtes freundliches Kind. Temp. 36,6.
Blutzuckerkurve bei 200 g $^2/_3$ M. + 2% K.Z.

$N_1 = 0{,}103$ $N_2 = 0{,}066$
10′ n. d. M. 0,102
20′ n. d. M. 0,1175
30′ n. d. M. 0,131
60′ n. d. M. 0,086

90′ n. d. M. 0,0845
180′ n. d. M. 0,102

Der N.W. ist erhöht. Innerhalb der ersten 10′ zeigt der Blutzuckerwert praktisch keine Veränderungen, steigt aber dann langsam während der folgenden 20′ an und erreicht seinen ersten Gipfel, fällt in weiteren 30′ unter den N.W. ab, hält sich ungefähr auf dieser Höhe 30′ und erhebt sich innerhalb der letzten 90′ nicht ganz bis zum Ausgangswert. N_2 liegt beträchtlich tiefer als N_1.

Fall 2. Kind S. ♂ $5^1/_2$ Mon. alt, Spasmophilie.
Müdes, weinerliches Kind. Temp. 37,2.
Blutzuckerkurve bei: 200 g $^2/_3$ M. + 2% K.Z.

$N_1 = 0{,}0745$
10′ n. d. M. 0,1195
20′ n. d. M. 0,1095
30′ n. d. M. 0,1065
60′ n. d. M. 0,109
90′ n. d. M. 0,080
180′ n. d. M. 0,086

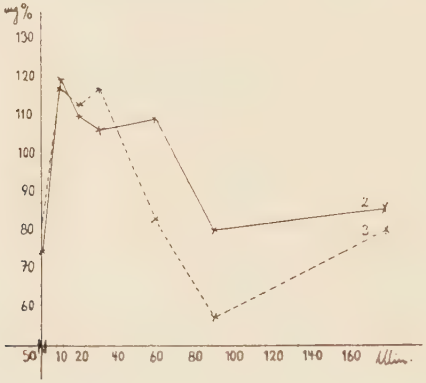
Nach 10′ zeigt die Kurve bereits einen deutlichen Anstieg über den N.W., fällt in den folgenden 10′ nur wenig ab und hält sich während weiterer 40′ fast auf gleicher Höhe und sinkt dann bis beinahe zum N.W. ab, um in den letzten 90′ nochmals einen geringen Anstieg zu zeigen.

Fall 3. Kind Pf. ♂ $5^1/_2$ Mon. alt, Spasmophilie.
Blutzuckerkurve bei: 200 g $^2/_3$ M. + 2% K.Z.

$N_1 = 0{,}0815$
10′ n. d. M. 0,118
20′ n. d. M. 0,113
30′ n. d. M. 0,1175
60′ n. d. M. 0,083
90′ n. d. M. 0,0575
180′ n. d. M. 0,080
$N_2 = 0{,}0405$

Auch hier finden wir schon in den ersten 10 Min. einen annähernd gleich hohen Anstieg wie in Fall 2, in den nächsten 10′ bereits wieder ein Absinken, dann nochmals einen geringen Anstieg. Nach 60′ n. d. M. ist der Nüchternwert wieder erreicht. In den darauffolgenden 30 Min. sinkt die Kurve weiterhin stark ab, zeigt aber in den letzten 90′ nochmals einen Anstieg bis zur Höhe des Ausgangswertes. N_2 wurde bestimmt, er liegt weit un-

terhalb von N_1. — Vergleichen wir die beiden Spasmophiliekurven miteinander, so finden wir nur eine geringe Differenz in der Höhe der N.W., ferner einen fast gleich hohen Anstieg innerhalb der ersten 10′. 90′ n. d. M. ist bei beiden Kurven der Tiefpunkt erreicht, dieser liegt jedoch in Fall 3 beträchtlich tiefer als in Fall 2, dieser noch oberhalb des N.W., jener weit unterhalb des N.W.



Fall 4. Kind K. ♀ 4 Mon. alt, nervöser Spucker. Verhältnismäßig ruhiges Kind. Temp. 36, 4. Blutzuckerkurve bei: 150 g $^2/_3$ M. + 2% K.Z.

$N_1 = 0{,}087$

10′ n. d. M.	0,093
20′ n. d. M.	0,132
30′ n. d. M.	0,108
60′ n. d. M.	0,0775
90′ n. d. M.	0,1125
180′ n. d. M.	0,0475

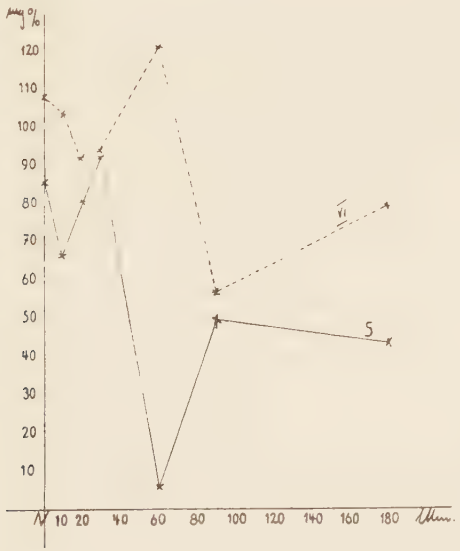
$N_2 = 0{,}014$

Der Anstieg der Kurve von N.W. aus erfolgt hier etwas langsamer als bei den letzten beschriebenen Fällen. Sie erreicht erst in 20′ den Gipfel. Daraufhin sinkt sie beständig ab und hat nach 60′ n. d. M. den N.W. unterschritten, um sich dann aber in den folgenden 30′ nochmals zu einem 2. Gipfel zu erheben und dann stetig innerhalb der letzten 90′ abzusinken auf einen Schlußwert, der weit unterhalb des N.W. liegt. N_2 stellt einen abnorm niedrigen Wert dar, der in keinem Verhältnis zu N_1 steht.

Fall 5. Kind G. ♂ 9 Mon. alt, Spasmophilie, Rachitis.
Im ganzen ruhiges Kind. Temp. 36,2.
Blutzuckerkurve bei: 200 g $^1/_2$ M. + 3% K.Z.

$N_1 = 0{,}0875$	
10′ n. d. M.	0,0655
20′ n. d. M.	0,0805
30′ n. d. M.	0,093
60′ n. d. M.	0,0063
90′ n. d. M.	0,0495
180′ n. d. M.	0,043

Von einem physiologischen N.W. fällt die Kurve in den ersten 10′ deutlich ab, um in weiteren 20′ ihren Gipfel zu erreichen, der den N.W. nur um ein geringes überragt, sinkt in den folgenden 30′ unaufhörlich ab bis nahezu auf den Nullpunkt und zeigt in den letzten 2 Stunden eine geringe Nachschwankung. Der N.W. wird hierbei bei weitem nicht wieder erreicht. — Die beschriebene Kurve zeichnet sich durch einen auffallenden Verlauf gegenüber der Norm aus. Man kann sie mit Recht als ein Negativ der üblichen Verlaufsform bezeichnen, ähnlich der in Fall VI beschriebenen Kurve.



Fall 6. Kind H. ♀ 4 Mon. alt, Bronchitis.

Freundliches Kind, schreit stark bei der Entnahme und beruhigt sich nur schwer. Temp. 36,9.

Blutzuckerkurve bei: 160 g $^1/_2$ M. + 3% K.Z.

$N_1 = 0{,}076$

10′	n. d. M.	0,0985
20′	n. d. M.	0,094
30′	n. d. M.	0,097
60′	n. d. M.	0,100
90′	n. d. M.	0,0895
180′	n. d. M.	0,090

$N_2 = 0{,}073$

Nach 10′ zeigt die Kurve bereits einen geringen Anstieg und zeigt im weiteren Verlauf nur geringe Schwankungen auf diesem Niveau. Nach Ablauf der 3 Stunden n. d. M. ist der Ausgangswert noch nicht wieder erreicht. N_2 ist praktisch gleich N_1. — Diese Kurve ist charakterisiert durch einen außerordentlich gleichförmigen Verlauf, ich möchte fast von einer Kontinua sprechen.

Fall 7. Kind H. ♀ 9 Mon. alt, Pyurie.

Leidliches Allgemeinbefinden, schreit oft viel. Appetit schlecht. Die Mahlzeit wurde in zwei Etappen gegeben. Temp. 36,5.

Blutzuckerkurve bei: 90 g $^1/_2$ M. + 5% K.Z.

$N_1 = 0{,}062$

10′	n. d. M.	0,046
20′	n. d. M.	0,0895
30′	n. d. M.	0,0685
60′	n. d. M.	0,027
90′	n. d. M.	0,0395
180′	n. d. M.	0,0295

Der N.W. liegt etwas tief. Nach einem deutlichen Abfall im Verlauf der ersten 10′ steigt die Kurve dann rasch an auf ihren Höhepunkt und sinkt fast ebenso rasch wieder ab. 60′ n. d. M. hat sie ihren Tiefpunkt erreicht, von dem sie sich in den letzten 2 Stunden noch einmal in einer geringen Terminalschwankung erhebt.

Zwei recht interessante Kurven entstanden bei der Darreichung von Muttermilch (M.M.) + Holländische Anfangsnahrung (H.A.).

Fall 8. Kind W. ♂ 6 Mon. alt, Absetzungsdyspepsie.

Sehr ruhiges Kind, schläft viel. Temp. 37,6. 4 Uhr 130 g H.A. 50 g Tee + 5% N.Z.

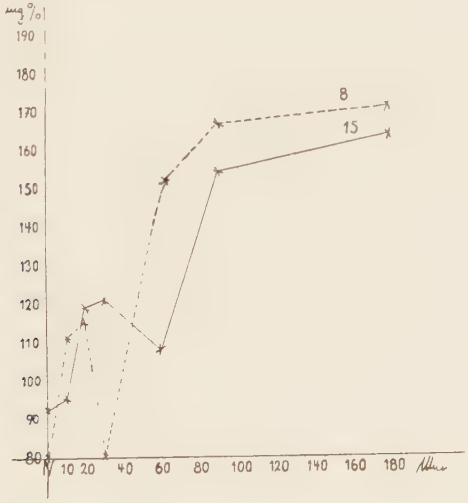
Blutzuckerkurve bei: 50 g M.M. + 80 g H.A. 12 Uhr 130 g H.A. + 50 g Tee + 5% N.Z.

$N_1 = 0{,}0805$

10′	n. d. M.	0,112
20′	n. d. M.	0,116
30′	n. d. M.	0,081
60′	n. d. M.	0,1505
90′	n. d. M.	0,1675
180′	n. d. M.	0,1715

$N_2 = 0{,}073$

In den ersten 10′ steigt die Kurve merklich an, klettert in weiteren 10′ noch etwas höher und fällt wieder zum N.W. zurück. In den folgenden 30′ zeigt sich ein ganz erheblicher Wiederanstieg, der in den letzten 2 Stunden weiter zunimmt und am Ende seinen Gipfel erreicht hat. N_2 entspricht annähernd N_1. — Das Auffallende an dieser Kurve ist der 2. hohe Anstieg und der Höhepunkt bei der letzten Bestimmung.



Fall 9. Kind K. ♂ 1 Mon. alt, Ernährungsstörungen.
Sehr ruhiges Kind, schläft viel. Temp. 36,4. 4 Uhr 100 g H.A.
Blutzuckerkurve bei: 60 g M.M. + 40 g H.A. 12 Uhr 100 g H.A.

$N_1 = 0{,}048$

10′	n. d. M.	0,1735
20′	n. d. M.	0,065

30′ n. d. M. 0,085
60′ n. d. M. 0,0685
90′ n. d. M. 0,067
180′ n. d. M. 0,057
$N_2 = 0{,}101$

Ein tiefer N.W., von dem die Kurve schon nach 10′ auf ihren enorm hohen Gipfel emporschnellt, ebenso rapid in den folgenden 10′ fast bis zum Ausgangswert zurückfällt und im weiteren Verlauf nur noch zwei unbedeutende Nachschwankungen aufweist. N_2 liegt hier im Gegensatz zu den oben angeführten Bestimmungen erheblich über N_1. Ein weiterer Fall mit Brustmilchernährung, kombiniert mit $^1/_2$ M. und K.Z., gibt uns folgendes Kurvenbild.

Fall 10. Kind K. ♀ 5 Mon. alt, Tuberkulose.
Kind schläft viel, starker Husten. Temp. 37,2.
Blutzuckerkurve bei: 60 g Brust 50 g $^1/_2$ M. 3% K.Z.
$N_1 = 0{,}104$
10′ n. d. M. 0,1125
20′ n. d. M. 0,1335
30′ n. d. M. 0,1365
60′ n. d. M. 0,0945
90′ n. d. M. 0,0595
180′ n. d. M. 0,063

Der N.W. ist erhöht. Nach 30′ erreicht die Kurve nach langsamem Anstieg ihren Gipfel und sinkt in derselben Zeit wieder langsam bis unter den Ausgangswert zurück, sinkt in abermals 30′ immer weiter ab, erreicht ihren Tiefpunkt, von dem sie sich in den letzten 90′ kaum wieder erhebt.

Fall 11. Kind K. ♀ 5 Mon. alt, Osteogenesis imperfecta.
Freundliches, zufriedenes Kind. Temp. 39,4.
Blutzuckerkurve bei: 130 g V.M. + 5% R.S. + 5% N.Z.
$N_1 = 0{,}0705$
10′ n. d. M. 0,069
20′ n. d. M. 0,093
30′ n. d. M. 0,103
60′ n. d. M. 0,0815
90′ n. d. M. 0,148
180′ n. d. M. 0,073
$N_2 = 0{,}045$

Erst nach 20′ ist ein Ansteigen der Kurve zu beobachten, das in den folgenden 10′ noch fortdauert. In der nächsten halben

Stunde fällt die Kurve ab, doch innerhalb der nächsten 30 Min. steigt sie hoch an und erreicht so erst nach insgesamt 90′ ihren Gipfel, um dann in den letzten 90 Min. fast bis zum Ausgangswert zurückzufallen. N_2 liegt wieder weit unter N_1.

Fall 12. Kind K. ♂ 2 Mon. alt, Conjunctivitis, Rhinitis, Bronchitis.
Schreit viel, wird jedoch ruhiger nach Nahrungsausnahme. Temp. 36,1. — 4 Uhr: 160 g $^2/_3$ M. + 2% K.Z.
Blutzuckerkurve bei: 160 g V.M. + 5% R.S. + 5% K.Z. — Mittags: 160 g $2^1/_3$ M. + 2% K.Z.

nüchtern	0,041
10′ n. d. M.	0,036
20′ n. d. M.	0,0665
30′ n. d. M.	0,013
60′ n. d. M.	0,077
90′ n. d. M.	0,0745
180′ n. d. M.	0,0335

Der N.W. liegt abnorm tief. In den ersten 10′ finden wir ein geringes Absinken der Kurve, dem jedoch in den nächsten 10′ ein deutlicher Anstieg über den N.W. folgt. Der Ablauf der folgenden 10′ bringt wieder ein rapides Absinken weit unter das Niveau des N.W., doch verharrt die Kurve nicht auf diesem Tiefpunkt, sondern klettert innerhalb von 30′ wieder in die Höhe, beschreibt eine zweite Zacke und hat am Ende den N.W. wiederum etwas nach unten überschritten.

Fall 13. Kind B. ♀ 6 Mon. alt, nichtgedeihendes Kind.
Unruhiges Kind, schreit viel. Temp. 36,4.
Blutzuckerkurve bei: 100 g V.M. + 5% R.S. + 5% K.Z.

$N_1 = 0{,}0695$

10′ n. d. M.	0,102
20′ n. d. M.	0,1545
30′ n. d. M.	0,132
60′ n. d. M.	0,039
90′ n. d. M.	0,055
180′ n. d. M.	0,081

$N_2 = 0{,}062$

Die Kurve steigt sofort hoch an und erreicht nach 20′ bereits ihren sehr hohen Gipfel, sinkt dann wieder ab und fällt in 30 weiteren Minuten tief unter den N.W. und steigt dann nochmals auf, so daß sie in der letzten Phase den Ausgangswert um ein geringes überschreitet.

Fall 14. Kind R. ♀ $8^1/_2$ Mon. alt. Chondrodystrophie.
4 Uhr: 100 g V.M + 5% R.S. + 5% K.Z.
Blutzuckerkurve bei: 120 g V.M. − 5% R.S. − 5% K.Z.
Mittags: 100 g V.M. + 5% R.S. + 5% K.Z.

$N_1 = 0{,}0955$

10′ n. d. M.	0,1015
20′ n. d. M.	0,1465
30′ n. d. M.	0,1705
60′ n. d. M.	0,034
90′ n. d. M.	0,0485
180′ n. d. M.	0,0475

$N_2 = 0{,}030$

Ganz allmählich steigt die Kurve nach einem erhöhten N.W. zu dem sehr hoch gelegenen Gipfel an und sinkt in den folgenden 30′ tief unter den N.W. herunter, von wo aus sie sich in den letzten 2 Stunden nur wenig wieder erhebt. N_2 liegt tiefer als N_1.

Fall 15. Kind S. ♂ 4 Mon. alt. Ernährungsstörung.
Temp. 37,3. — 4 Uhr: 50 g R.S. + 5% N.Z.
Blutzuckerkurve bei: 150 g R.S. + 5% N.Z.

$N_1 = 0{,}0925$

10′ n. d. M.	0,096
20′ n. d. M.	0,120
30′ n. d. M.	0,122
60′ n. d. M.	0,1085
90′ n. d. M.	0,155
180′ n. d. M.	0,164

Der N.W. liegt relativ hoch. Zunächst zeigt die Kurve einen geringen, alsbald jedoch einen stärkeren Anstieg, erreicht 30′ n. d. M. ihren 1. Gipfel, fällt daraufhin langsam etwas ab und steigt dann allmählich wieder zu ihrem 2. Gipfel, dem eigentlichen Höhepunkt an, den sie nach Ablauf der 180′ erreicht hat. — Diese Kurve zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit der in Fall 8 beschriebenen, nur zeichnet sich jene durch einen im Ganzen etwas trägeren Verlauf aus.

Fall 16. Kind K. ♂ 2 Mon. alt, Pertussis.
Der Husten hat bedeutend nachgelassen, Kind schläft viel.
Temp. 36,8.
Blutzuckerkurve bei: 100 g H.A. ($1 : 1^1/_2$) + 2% Md. + 3% N.Z.

$N_1 = 0{,}077$

10′ n. d. M.	0,090
20′ n. d. M.	0,0775

30′ n. d. M.	0,069
60′ n. d. M.	0,0545
90′ n. d. M.	0,058
180′ n. d. M.	0,0675

$N_2 = 0{,}038$

Ein sehr eigenartiger Verlauf charakterisiert diese Kurve: in den ersten 10′ erfolgt ein geringer Anstieg, der in den folgenden 10′ bereits wieder zur Norm zurückgekehrt ist. Von nun an bewegt sich die Kurve fortgesetzt unter dem Niveau des Ausgangswertes, d. h. sie sinkt konstant weiter ab, erreicht nach insgesamt 60′ ihren Tiefstand und steigt innerhalb der letzten 2 Stunden wieder langsam an, ohne jedoch bis zum N.W. zurückzukehren. N_2 liegt auch hier erheblich unter N_1.

Fall 17. Kind S. ♀ 12 Mon. alt Pyurie.
Temp. 36.4. — 4 Uhr: 200 g V.M. + 5% R.S. + 5% K.Z.
Blutzuckerkurve bei: 5 Zwiebäcken + 180 V.M. — 15 Uhr: 200 g V.M + 5% R.S. + 5% K.Z.

$N_1 = 0{,}0685$

10′ n. d. M.	0,1095
20′ n. d. M.	0,103
30′ n. d. M.	0,098
60′ n. d. M.	0,085
90′ n. d. M.	0,102
180′ n. d. M.	0,091

$N_2 = 0{,}055$

Schon nach 10′ ist der 1. Gipfel erreicht, sodann folgt im Verlaufe von 50′ ein langsamer Abfall, worauf eine zweite etwas niedrigere Zacke beschrieben wird. N_2 liegt etwas tiefer als N_1.

Fall 18. Kind F. ♀ 12 Mon. alt, Rechtseitige Bronchopneumonie, Rhinitis, rachit. Rest, geringe Anämie.
Kind schläft viel. Temp. 37,9.
Blutzuckerkurve bei: 1 Zwieback + 100—150 g V.M. + 2 Teelöffel K.Z. + 5 g Butter.

$N_1 = 0{,}070$

10′ n. d. M.	0,027
20′ n. d. M.	0,030
30′ n. d. M.	0,126
60′ n. d. M.	0,1025
90′ n. d. M.	0,113
180′ n. d. M.	0,0905

Die Kurve ist ausgezeichnet durch einen sofort erfolgenden tiefen Sturz weit unter den N.W., auf dieser Höhe verharrt die Kurve zunächst, doch schnellt sie sodann plötzlich in die Höhe, erreicht einen hohen Gipfel und zeigt in den letzten $2^1{}_2$ Stunden noch eine ausgesprochene Nachschwankung.

Fall 19. Kind B. ♂ 14 Mon. alt, Strofulus.

Blutzuckerkurve bei: 4 Zwiebäcken + 150 g Tee + 10 g K.Z.

$N_1 = 0{,}040$

10′	n. d. M.	0,151
20′	n. d. M.	0,117
30′	n. d. M.	0,044
60′	n. d. M.	0,047
90′	n. d. M.	0,...
180′	n. d. M.	0,066

Von einem stark erniedrigten N.W. schnellt die Kurve rapid in die Höhe bis auf ihre Spitze, fällt dann sehr schnell bis fast zum Ausgangswert zurück und zeigt während der weiteren Bestimmungen nochmals einen allmählichen geringen Anstieg.

Da mir der Verlauf der Kurve als recht abnorm auffiel, habe ich die Bestimmung, selbstverständlich unter denselben Bedingungen, 2 Tage später wiederholt mit folgenden ähnlichen Ergebnissen.

$N_1 = 0{,}084$

10′	n. d. M.	0,1135
20′	n. d. M.	0,1915
30′	n. d. M.	0,128
60′	n. d. M.	0,1155
90′	n. d. M.	0,1085
180′	n. d. M.	0,115

Nach der Darlegung meiner Versuchsergebnisse möchte ich jetzt noch auf verschiedene Einzelheiten näher eingehen. Hinsichtlich der Resorption des Zuckers fand ich in der Literatur Angaben, die besagen, daß die Blutzuckerkurve für einen normalerweise bestehenden Parallelismus zwischen der glykaemischen Reaktion und der Quantität der zugeführten Kohlehydrate spricht: daß also nach kleinen Gaben nur ein geringer Anstieg, nach größeren Gaben ein stärkerer Anstieg erfolgt (*Rumpf*). Mit Ausnahme von 3 Fällen habe ich immer die gleiche Menge Kohlehydrate verabreicht und zwar 100 g Tee + 10% Trbz. In einem Falle wurden 115 g gegeben, im anderen Falle nur 60 g, in einem 3. Fall 100 g Tee + 5% Trbz. Ich konnte in diesen drei Ausnahmefällen keine Bestätigung des von *Rumpf* aufgestellten

Satzes finden. Selbstverständlich sind diese drei Einzelfälle nicht zu einer Kritik zu verwerten. Nach *Bergmark* ist jedoch die Menge des zugeführten Zuckers praktisch bedeutungslos für den Verlauf der Blutzuckerkurve, nur die Art des Zuckers ist von Einfluß. *Bergmark* fand, daß von den verschiedenen Zuckerarten die Saccharose den größten Rinfluß auf den Blutzuckerwert hat, dann erst folgen die Maltose, die Dextrose und endlich die Laevulose. Der höchste Gipfel wurde nach einer halben Stunde erreicht und nach 3 Stunden wurde der N.W. wieder gefunden. Meine Versuche mit Verfütterung reiner Kohlehydrate galten ausschließlich der Dextrose, so daß ich keine Vergleichskurven mit anderen Kohlehydraten aufstellen kann. *Frank* und *Mehlhorn* gaben als Versuchsnahrung Rohrzucker (8 g pro kg) + Tee bei Kindern zwischen $1^1/_2$ und 3 Jahren. Der Anstieg erfolgt nach einer halben Stunde bis zu 2 Stunden, dann Abfall, nach $2^1/_2$ Stunden ein geringer 2. Anstieg. Versuche mit Dextrose scheiterten (Erbrechen), ebenso mit Laevulose. Die N.W. betrugen im Mittel 0,086. *Götzky* stellte fest, daß die Versuche *Franks* und *Mehlhorns* von falschen Voraussetzungen ausgingen, indem sie Belastungen vornahmen, die die Toleranzgrenze erheblich überschritten (8 g pro kg) und so von vornherein Bedingungen schufen, die unter physiologischen Verhältnissen nicht vorkommen (wenigstens mit Mono- und Disaccariden) und daher Kurven entstanden, die als normale nicht mehr anzusehen sind. *Rumpf* gab die Dextrose nur in kleinen Mengen, die eben eine deutliche Reaktion geben, entsprechend dem Zuckergehalt einer kleinen Mahlzeit. Die Kurve verläuft dann nach seinen Feststellungen in kürzerer Zeit und gibt genauere Kurven. Praktisch hat sich bewiesen, daß in meinen Untersuchungen die Toleranzgrenze nicht überschritten war, denn die Versuchsnahrung wurde durchweg gut vertragen.

Der Gipfel der Kurve, nicht immer gleichbedeutend mit der Hauptresorption, war bei einem Falle nach 10′, bei 2 Fällen nach 20′, bei einem Fall nach 30′, bei 3 Fällen nach 60′ und bei 3 weiteren Fällen nach 90′ erreicht. In 9 Fällen verlief die Kurve in 2 mehr oder weniger ausgesprochenen Zacken und in 4 Fällen war innerhalb der ersten 10 Min. ein Absinken der Kurve nachweisbar.

Ziehen wir einen Schluß aus dem Ablauf der Blutzuckerkurve auf die Resorption der Dextrose, so müssen wir feststellen, daß sich dieser Vorgang außerordentlich verschieden in dem Säuglingsorganismus abspielt. Es ist nicht möglich, einen allgemein gültigen Satz über den Ablauf der alimentären Blutzuckerkurve bei Dextrosebelastung beim ernährungsgesunden Säugling auf-

zustellen. *Nassau* und *Schafferstein* gingen in ihren Untersuchungen von einem ideellen N.W. von 0,07 % aus und berechneten und zeichneten hiernach ihre Kurven. Sie glaubten, auf diese Weise den Schwankungen des Blutzuckers trotzdem gerecht zu werden. Als sog. „Normalkurve" bezeichneten sie eine nach obigen Grundsätzen entstandene Kurve bei 10 g N.Z. in 100 g dest. Wasser. Sie soll völlig den schon vielfach beschriebenen Veränderungen des Blutzuckers nach Zufuhr von Kohlehydraten entsprechen: rascher Anstieg, in den ersten 15 bis 30 Min., rasche Rückkehr zur Norm bereits eine Stunde nach der Nahrungszufuhr. d. h. nach längstens einer Stunde hat bereits der größte Teil einer Zuckerlösung den Darm wieder verlassen. Meinen Untersuchungsergebnissen nach mit Verfütterung reiner Kohlehydrate ergibt sich, daß in 5 Fällen die Hauptresorption in den ersten 20 Min., in 2 Fällen in den ersten 10 Min., in 2 weiteren Fällen in den ersten 60 Min. und in einem Fall innerhalb der ersten 30 Min. stattfindet, also in der Mehrzahl der Fälle innerhalb der ersten 20 Min. Ferner fand ich in starkem Gegensatz zu *Nassau* und *Schafferstein* die Blutzuckerkurve in wesentlichen Schwankungen verlaufend, und daß sie in keinem Fall bereits eine Stunde nach der Nahrungszufuhr wieder zur Norm zurückgekehrt ist. Aus der unten tabellarisch zusammengestellten Übersicht über die Erreichung des N.W. bei der Schlußbestimmung ist zu ersehen, daß nur in den wenigsten Fällen eine Zeit von 180 Min. ausreichend war, um eine völlige Rückkehr zum N.W. beobachten zu können. Fall 8 und 15 geben dafür ein sehr gutes Beispiel.

Fall	N.W.	90′ n.d.M.	180′ n.d.M.	
I	0,1035	0,1225	0,094	
IV	0,077	0,111	0,058	
VII	0,1115	0,1125	0,067	N. W. unterschritten
VIII	0,71	0,0675	0,051	
X	0,097	0,1085	0,0565	
4	0,087	0,1125	0,0475	
III	0,1025	0,0151	0,123	
V	0,097	0,081	0,099	
2	0,0745	0,080	0,086	
6	0,076	0,0895	0,090	N. W. nicht erreicht absteigend
8	0,0805	0,1675	0,1715	
9	0,048	0,067	0,057	
11	0,0705	0,148	0,073	
13	0,0695	0,055	0,081	
15	0,0925	0,155	0,164	

Fall	N.W.	90′ n.d.M.	180′ n.d.M.	
17	0,0685	0,102	0,091	N. W. nicht erreicht absteigend
18	0,070	0,113	0,0905	
19	0,040	./.	0,066	
II	0,0235	0,0165	0,0115	N. W. nicht erreicht ansteigend
VI	0,108	0,057	0,0795	
VIII	0,071	0,0675	0,051	
IX	0,0595	0,0485	0,0275	
1	0,103	0,0845	0,102	
3	0,0815	0,0575	0,080	
5	0,0875	0,0495	0,043	
7	0,062	0,0395	0,0295	
10	0,104	0,0595	0,063	
14	0,0955	0,0485	0,0475	

Meine Untersuchungen mit Verfütterung von $2^1/_3$ M. + 2% K.Z. ergeben, daß der Gipfel der Resorption bereits sehr bald erreicht wird, im Mittel etwa nach 20 Min. Die Ergebnisse bei Belastung mit $^1/_2$ M. + K.Z. sind derartig verschieden, so daß es schwer fällt, Charakteristica irgendwelcher Art zu konstatieren. Das Maximum der Resorption liegt auch wieder innerhalb der ersten halben Stunde.

Die zwei Belastungskurven mit M.M. + H.A zeigen beide ein recht verschiedenes Verhalten: in einem Fall liegt der Gipfel direkt zu Beginn, in einem anderen Falle dagegen erst am Schluß, in jenem zeigt sich zuerst ein plötzliches, dann ganz langsames Absinken, in diesem ein ganz langsam erfolgender Anstieg zum Höhepunkt. Man kann folglich von einem entgegengesetzten Verhalten beider Kurven sprechen. Bei der Kombination der M.M. mit $^1/_2$ M. + K.Z. ist das Blutzuckermaximum nach 30 Min. erreicht, im weiteren Verlauf finden wir ein starkes Absinken unter den N.W.

Mit der Versuchsnahrung V.M. + 5% R.S. + 5% K.Z. ergeben sich ähnliche Kurven in Fall 13 und 14. Die Höhe des Gipfels und den Tiefpunkt nach 60 Min. haben beide Kurven gemeinsam. Fall 12 dagegen verhält sich wieder ganz anders: hier erreicht die Kurve nach einem tiefen Abfall erst nach 60 Min. ihren Gipfel. In Fall 11 ist der K.Z. durch N.Z. ersetzt; hierbei zeigt sich der Höhepunkt noch später, erst nach 90 Min.

Zusammenfassung

Zusammenfassend kommen wir zu folgenden Versuchsergebnissen:

1. Der relative N.W. für den Säugling beträgt im Mittel 0,0824%.

2. Der relative N.W. für das Kleinkind beträgt im Mittel 0,095%; der N.W. nach Nachtpause 0,0923%.

3. Die N.W. bei Kindern mit exsudativer Diathese sind in der Mehrzahl der Fälle erhöht.

4. Bei leichten Formen von Ernährungsstörungen finden wir normale N.W., nur in einem Fall ergibt sich eine Hyperglykaemie.

5. Bei nervösen Spuckern fällt die große Differenz zwischen den N.W.-bestimmungen auf.

6. Der Tagesblutzucker ist starken Schwankungen unterworfen: in 3 Fällen liegt der 7 Uhr-Wert am tiefsten, der 15 Uhr-Wert am höchsten, in 3 Fällen zeigt sich ein umgekehrtes Verhalten (in einem Fall eine geringe Abweichung, in 2 Fällen sind die Werte praktisch gleich).

7. In 3 Fällen, in denen ausnahmsweise verschiedene Mengen von Kohlehydraten gegeben wurden, ist k e i n bestehender Parallelismus zwischen der glykaemischen Reaktion und der Quantität der zugeführten Kohlehydrate nachweisbar.

8. Der Gipfel der Kurven, nicht immer gleichbedeutend mit der Hauptresorption, ist bei einem Fall nach 10 Min., bei 2 Fällen nach 20 Min., bei einem Fall nach 30 Min., bei 3 Fällen nach 60 Min. und bei weiteren 3 Fällen nach 90 Min. erreicht. In 9 Fällen verläuft die Kurve in zwei mehr oder weniger ausgesprochenen Zacken und in 4 Fällen ist innerhalb der ersten 10 Min. ein Absinken der Kurve nachweisbar.

9. Es ist nicht möglich, einen allgemein gültigen Satz über den Ablauf der alimentären Blutzuckerkurve bei Dextrosebelastung beim Säugling aufzustellen. Man wird den Schwankungen des Blutzuckers nicht gerecht bei Ausgang von einem ideellen N.W. von 0,07% und bei Aufstellung einer sog. „Normalkurve" (*Nassau* und *Schafferstein*).

10. Die Blutzuckerkurve ist in k e i n e m Fall eine Stunde nach der Nahrungsaufnahme zur Norm zurückgekehrt, nur in den wenigen Fällen ist eine Zeit von 3 Stunden ausreichend, um eine völlige Rückkehr beobachten zu können.

11. Bei Verfütterung von $^2/_3$ M. + 2% K.Z. wird der Gipfel der Resorption im Mittel nach 20 Min. erreicht.

12. Bei Verfütterung der übrigen Nahrungsgemische lassen sich aus den entsprechenden Blutzuckerkurven keine entscheidenden Schlüsse hinsichtlich ihrer Resorption ziehen.

Literatur

Nysten: Über den Blutzuckergehalt bei Säuglingen. Acta ped. 1, 1921, 79.

Cobliner: Blutzuckeruntersuchungen bei Säuglingen. Zeitschr. f. Kdh. 1, 1911, 207.

Rumpf: Über den Blutzucker im Hunger und über die glykaemische Reaktion nach kleinen Dosen Zucker beim Säugling und Kleinkinde. Jahrb. f. Kdh. 105, 1924, 321.

Schmal: Blutzuckerwerte beim Frühgeborenen. Ztschr. f. Kdh. 38, 1924, 597.

Lindberg: Über den Blutzuckerspiegel des Säuglings im Hunger. Ztschr. f. Kdh. 15, 1916, 71.

Schiff und Choremis: Zur Pathogenese der Ernährungsstörungen beim Säugling. 8. Mitteilung: Experimentelle Exsikkose und Kohlehydratstoffwechsel. Jahrb. f. Kdh. 114, 1926, 42.

Heller: Der Blutzuckergehalt bei neugeborenen und frühgeborenen Kindern. Ztschr. f. Kdh. 13, 1915, 129.

Frank und Mehlhorn: Über den Ablauf der Blutzuckerkurve unter dem Einfluß reiner Nahrungsstoffe. Jahrb. f. Kdh. 91, 1920, 313.

Nassau und Schafferstein: Über den Einfluß der Korrelation der Nährstoffe auf die Resorption des Zuckers. Ztschr. f. Kdh. 40, 1926, 659.

Edener und Kramer: Untersuchungen über Azidose und Hyperglykaemie in dem toxischen Symptomenkomplex des Säuglingsalters. Jahrb. f. Kdh. 101, 1923, 159.

Götzky: Der physiologische Blutzuckergehalt beim Kinde nach der Mikromethode von Bang. Ztschr. f. Kdh. 9, 1913, 44.

— Physiologische und pathologische „glykaemische Reaktionen" des Säuglings. Ztschr. f. Kdh. 27, 1921, 195.

Schiff, Bayer und Choremis: Zur Pathogenese der Ernährungsstörungen beim Säugling. 6. Mitteilung: Experimentelle Exsikkose und Leberglykogen. Jahrb. f. Kdh. 109, 1925, 287.

Mogwitz: Über das Verhalten des sympathischen Nervensystems des Säuglings gegenüber dem Adrenalin. Mon.schr. f. Kdh. 13, 1914, 1.

Finkelstein: Über die Bedeutung der Kuhmilchmolke für die Entstehung akuter diarrhoischer Ernährungsstörungen im Säuglingsalter. Ztschr. f. Kdh. 39, 1925, 1.

Keilmann: Molke und Kohlehydratstoffwechsel. Tgg. Südwestdeutscher Kinderärzte Karlsruhe 1925. Ref. Jahrb. f. Kdh. 110, 1925, 231.

Kloemann und Moro: Über den Einfluß der Molke auf das Darmepithel. Mitteilung 3. Ztschr. f. Kdh. 79, 1914, 674.

Schönfeld: Untersuchungen über die Hungerhypoglykaemie des Säuglings. I. Über die Beziehung zwischen Nahrungspause und Ablauf der alimentären Blutzuckerkurve sowie über das Verhalten des Traugott-Staub-Effektes beim Säugling. Jahrb. f. Kdh. 133, 1931, 331.

Fanconi: Die nicht diabetischen Glykosurien und Hyperglykaemien des älteren Kindes. Jahrb. f. Kdh. 133, 1931, 257.

Schiff und Bayer: Zur Pathogenese der Ernährungsstörungen beim Säugling. 7. Mitteilung: Experimentelle Exsikkose und Resistenz Insekten gegenüber. Jahrb. f. Kdh. 113, 1926, 321.

Abkürzungen der Nahrungsmittel

H.A. = Holländische Anfangsnahrung.
F.M. = Frauenmilch.
N.Z. = Nährzucker.
Pl. = Plasmon.
K.Z. = Kochzucker.
Md. = Mondamin.
V.M. = Vollmilch.
R.S. = Reisschleim.
Tbz. = Traubenzucker.
M.M. = Muttermilch.

Lebenslauf

Ich, Karoline Lucius, wurde am 5. Juli 1908 in Gießen geboren, besuchte das Lyzeum und anschließend die Studienanstalt zu Gießen, legte dort Ostern 1928 das Maturitätsexamen ab, bezog im S.S. 1928 die Universität Gießen, besuchte keine anderen Hochschulen, bestand am 24. Juli 1930 die ärztliche Vorprüfung und am 11. Dezember 1933 die medizinische Staatsprüfung in Gießen. Am 29. Dezember 1933 trat ich an der Hals-, Nasen- und Ohrenklinik der Charité zu Berlin meine Medizinalpraktikantenstelle an und arbeite seit 1. April 1934 an der II. medizinischen Klinik der Charité (Professor von Bergmann).